



انجماد و نگهداری

محصولات شیلاتی در سردخانه‌ها

مترجم: مهندس ترانه سادات جان‌فدا
ویراستار فنی: مهندس حمیدرضا شاه‌محمدی

www.ketaboo.com

Johnston, W. A.

جانستون

انجماد و نگهداری محصولات شیلاتی در سردخانه‌ها / [جانستون ... و دیگران]: ترجمه ترانه‌سادات جان‌فدا؛ ویراستار فنی: حمیدرضا شاه‌محمدی. — تهران: هیوامهر: وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۴.

۲۷۲ ص.: مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 964-95539-7-5

بها: ۲۵۰۰۰ ریال

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیپا.

Freezing and refrigerated storage in fisheries.

عنوان اصلی:

۱. فرآورده‌های دریایی منجمد. ۲. فرآورده‌های دریایی — نگهداری. ۳. ماهیها — حفظ و نگهداری. ۴. سردسازی و دستگاه‌های سردکننده. الف. جان‌فدا، ترانه‌سادات، مترجم. ب. وزارت جهاد کشاورزی. ج. عنوان.

۶۶۴ / ۹۴۵

الف ۸ / ۳۳۶ SH

۱۳۸۴

۸۳ - ۲۹۰۲۰ م

کتابخانه ملی ایران

انجماد و نگهداری محصولات شیلاتی در سردخانه‌ها

نویسندگان:	جانستون، وی، ای - نیکلسون، اف، جی - راجر، ای - استوارد، جی، دی.
مترجم:	ترانه‌سادات جان‌فدا
ویراستار فنی:	حمیدرضا شاه‌محمدی
ناشر:	هیوامهر
ناشر همکار:	وزارت جهاد کشاورزی
صفحه:	۲۷۲
صفحه‌آرا:	سلمانی
لیتوگرافی:	باران
طرح جلد:	رزگرافیک
چاپ:	ایمان
شابک:	۹۶۴-۹۵۵۳۹-۷-۵
چاپ اول:	بهار ۱۳۸۴
شمارگان:	۲۰۰۰ نسخه
قیمت:	۲۵۰۰۰ ریال

پخش:

انتشارات نقش مهر: تهران - بلوار کشاورز، خیابان ۱۶ آذر، پلاک ۲۱، طبقه همکف. تلفن: ۸۹۶۴۵۸۸

کتاب فروشی سپهر: تهران - خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، پلاک ۱۴۲۲. تلفن: ۶۴۰۱۶۲۵

-
- این کتاب در اصل از سوی سازمان جهانی خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) تحت عنوان "Freezing and Refrigerated Storage in Fisheries-340" منتشر شده است.
 - عناوین بکار رفته و مطالب مندرج در این نشریه بیانگر نظرات سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد درباره وضعیت قانونی و حقوقی هیچ کشور، سرزمین، شهر و یا منطقه و یا دیدگاه خاص نسبت به مقامات ذیصلاح کشورها و یا تعیین حدود و مرزهای آنها نمی‌باشد.
 - عناوین توسعه یافته و در حال توسعه از لحاظ اقتصادی جهت سهولت در مباحث آماری در نظر گرفته شده‌اند و لزوماً بیانگر نظر و قضاوت سازمان در مورد یک کشور خاص، سرزمین یا منطقه در حال توسعه نمی‌باشد.
 - مسئولیت ترجمه متن به زبان فارسی به عهده ناشر می‌باشد و سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد هیچگونه مسئولیتی در خصوص ترجمه ندارد.
 - حق چاپ محفوظ است.
-

مقدمه

نشریه تکنیکی شیلاتی فائو به شماره ۱۶۷ با عنوان «انجماد در شیلات» در سال ۱۹۷۷ منتشر گردید. این نشریه تغییرات سریع ایجاد شده در تکنولوژی انجماد که یکی از مهمترین روشهای نگهداری ماهی می باشد را منعکس نموده بود. این سند مجدداً در سال ۱۹۸۱ چاپ شد، همچنین نشریه تکنیکی شیلاتی دیگری از فائو به شماره ۲۱۴ با عنوان نگهداری محصولات شیلاتی در سردخانه منتشر گردید و درحالیکه هنوز برای این دو نشریه تقاضای زیادی وجود داشت، هر دوی آنها خارج از چاپ شده بودند. از آنجا که تا آن زمان پیشرفت چشمگیری در تکنولوژی و عملیات انجماد و نگهداری محصولات در سردخانه‌ها ایجاد شده بود، تجدید نظر اساسی برای چاپ مجدد این نشریه‌ها ضروری بنظر می‌رسید. در نتیجه پیشنهاد گردید که ترکیبی از این دو مجموعه تحت عنوان «انجماد و نگهداری محصولات شیلاتی در سردخانه‌ها» منتشر شود.

مقدمه ایجاد این سند تکنیکی و فنی، نتیجه‌ای از برنامه فعالیت منظم بخش صنایع شیلاتی دپارتمان شیلات واقع در سازمان جهانی خواربار و کشاورزی در رم می‌باشد. این نشریه توسط یک گروه از مرکز تحقیقات تووری در آپردین^۱ و با مشارکت اداره بازاریابی و بهره‌برداری ماهی در دپارتمان شیلاتی FAO آماده شده است.

امیدواریم این نشریه بتواند پاسخگوی برخی از سئوالات برخاسته از دولتها، سازمانها و یا اشخاص بوده، همچنین آنها را قادر سازد تا بتوانند کیفیت محصولات تولیدی خود را ارتقاء ببخشند.

1. On 1 April 1994 Torry Research Station changed its name to CSL Food Science Laboratory, Torry, 135 Abbey Road, Aberdeen AB9 8DG, UK.

پیش‌گفتار

بنام خدا

انجماد و نگهداری در سردخانه، یکی از مهمترین روش‌ها برای حفظ و نگهداری مواد غذایی می‌باشد. با بکارگیری درست این روش، می‌توان کیفیت محصولات شیلاتی را تا حد نسبتاً بالایی حفظ نمود، بطوریکه بعد از نگهداری محصول در سردخانه برای یک دوره زمانی، تفاوت چندانی بین محصول انجمادزدایی شده و محصول تازه، قابل تشخیص نخواهد بود. از مزایای این روش، حفظ کیفیت، ظاهر و خصوصیات تغذیه‌ای محصولات شیلاتی بدون نیاز به استفاده از مواد شیمیائی نگهدارنده می‌باشد.

از آنجا که درصد زیادی از صیدهای کشور، به محصولات منجمد تبدیل می‌شوند و حتی ممکن است در برخی مواقع ماده اولیه بعضی محصولات تولیدی دیگر از قبیل کنسرو ماهی نیز بصورت منجمد باشد، ضروری است جهت بهبود و افزایش کیفیت محصولات شیلاتی منجمد، همچنین افزایش کمی تولیدات برای مصرف بیشتر در بازارهای داخلی و رساندن مصرف سرانه ماهی از ۶/۱ کیلوگرم در سال به متوسط سرانه مصرفی جهانی ۱۶ کیلوگرم در سال و نیز جهت حضور فعال‌تر در بازارهای بین‌المللی، به مبحث انجماد و نگهداری محصولات شیلاتی در سردخانه‌ها توجه بیشتری گردد.

موضوعات مطرح شده در این کتاب تکنیکی و فنی که حاصل کار سازمان جهانی خواربار و کشاورزی (FAO) می‌باشد، به‌دست آمده از تجارب متخصصینی است که سال‌ها در این زمینه فعالیت داشته‌اند، لذا در این کتاب به مباحث صرفاً تئوری بسنده نشده است و مباحث جنبه کاربردی نیز دارند، چنانچه مطالعه آن برای افراد مرتبط با صنایع شیلاتی، بسیار مفید خواهد بود. همچنین از آنجا که این کتاب شامل اطلاعات و نکات مربوط به سردخانه‌ها و منجمدکننده‌ها می‌باشد، در مورد انجماد و نگهداری مواد غذایی دیگر نیز می‌تواند مورد استفاده واقع شود.

امید آنکه، ترجمه کتاب حاضر مورد توجه اساتید، محققان، متخصصان، دانشجویان و سایر علاقمندان قرار گیرد و در جهت ارتقاء کمی و کیفی این صنعت مؤثر واقع شود.

در اینجا از جناب آقای مهندس شاه‌محمدی مدیر کل محترم توسعه بازار و صنایع شیلاتی که ویراستاری فنی این کتاب را تقبل نمودند، صمیمانه تشکر می‌کنم. همچنین از صاحب‌نظران گرانقدر تقاضا دارم که با نظرات و پیشنهادات سودمند خود و نیز تذکر اشکالات احتمالی موجود، بنده را در قدم‌های بعدی یاری نمایند.

خلاصه

این کتاب به معرفی عملیات و تجهیزات مورد استفاده برای انجماد و نگهداری ماهی در دریا و یا ساحل می‌پردازد. در اینجا چگونگی کاهش ایجاد فساد ماهی از طریق استفاده از دماهای پایین، توضیح داده شده است. همچنین انواع مختلف تجهیزات مورد نیاز برای انجماد ماهی در دریا و ساحل، نیازها و ساختارهای سردخانه‌ها و عوامل مؤثر بر شرایط سردخانه برر _ شده‌اند. بعلاوه روشهای موجود برای محاسبه ظرفیت سردخانه‌ها و نیز روشهای محاسبه هزینه‌های انجماد و نگهداری تشریح شده‌اند. همچنین در این کتاب به توضیح عملیات لازم برای ایجاد ایمنی در سردخانه‌ها نیز پرداخته شده است.

فهرست مطالب

۱۱	فصل ۱- بیولوژی ماهی
۱۱	۱-۱- ترکیب ماهی
۱۳	۱-۲- فساد ماهی
۱۷	فصل ۲- تأثیرات دما
۱۸	۲-۱- در زمان انجماد چه روی می‌دهد؟
۲۲	۲-۲- انجماد سریع چیست؟
۲۵	۲-۳- انجماد مجدد
۲۵	۲-۴- جابجایی و نگهداری ماهی قبل از انجماد
۲۶	۲-۵- ماهی منجمد
۲۹	۲-۶- محصولات منجمد ماهی
۳۲	۲-۷- تغییرات دما - زمان
۳۴	۲-۸- آئین کار
۳۹	فصل ۳- ارزیابی کیفی
۴۳	فصل ۴- فریزرها
۴۴	۴-۱- انواع فریزرها
۴۵	۴-۱-۱- فریزرهای ورزشی
۴۵	۴-۱-۱-۱- طراحی فریزرهای ورزشی
۵۱	۴-۱-۱-۲- انواع فریزرهای ورزشی
۵۱	۴-۱-۱-۲-۱- فریزرهای ورزشی پیوسته
۵۷	۴-۱-۱-۲-۲- فریزرهای ورزشی بسته (غیرمداوم)
۶۴	۴-۱-۱-۳- فریزرهای نیمه‌شناوری و شناوری
۶۵	۴-۱-۱-۴- فریزرهای صفحه‌ای
۶۷	۴-۱-۱-۴-۱- فریزرهای صفحه افقی
۶۹	۴-۱-۱-۴-۲- فریزرهای صفحه عمودی
۷۳	۴-۱-۱-۴-۳- فریزرهای صفحه‌ای اتوماتیک

۷۳	۵-۱-۱-۴- فریزر نیتروژن مایع
۷۴	۶-۱-۱-۴- فریزر دی اکسید کربنی
۷۵	۷-۱-۱-۴- فریزرهای غوطه‌وری
۷۶	۲-۴- دمای عملکرد فریزرها
۷۷	۳-۴- فضای مورد نیاز برای انجماد
۷۸	۴-۴- نیروی کار مورد نیاز برای انجماد
۷۹	۵-۴- محاسبه بار برودتی فریزر
۸۲	۶-۴- نحوه سفارش فریزرها
۸۷	فصل ۵- زمان انجماد
۸۸	۱-۵- متغیرهای مؤثر بر زمان انجماد
۹۱	۲-۵- محاسبات زمان انجماد
۹۳	۳-۵- نمونه زمانهای انجماد
۹۷	فصل ۶- عملیات انجام شده بر روی ماهی بعد از انجماد
۹۸	۱-۶- یخ‌پوشی
۱۰۰	۲-۶- بسته‌بندی ماهی منجمد
۱۰۰	۱-۲-۶- علت نیاز به بسته‌بندی
۱۰۱	۲-۲-۶- انواع مواد مورد استفاده برای بسته‌بندی ماهی منجمد
۱۰۲	۳-۲-۶- مواد مورد استفاده برای بسته‌بندی اولیه
۱۰۲	۱-۳-۲-۶- پلاستیک‌ها
۱۰۴	۲-۳-۲-۶- کارتن‌ها
۱۰۴	۴-۲-۶- مواد مورد استفاده برای بسته‌بندی ثانویه
۱۰۴	۵-۲-۶- مواد مورد استفاده برای سومین مرحله بسته‌بندی
۱۰۵	۶-۲-۶- ماشین‌آلات بسته‌بندی
۱۰۵	۱-۲-۶-۶- ماشین‌آلات پرکننده بسته‌ها از قسمت فوقانی
۱۰۶	۲-۲-۶-۶- ماشین‌آلات پرکننده بسته‌ها از قسمت انتهایی
۱۰۷	۳-۲-۶-۶- پر کردن اتوماتیک
۱۰۷	۴-۲-۶-۶- استفاده از کیسه
۱۰۷	۵-۲-۶-۶- تجهیزات شکل‌دهی کیسه در خط
۱۰۹	۷-۲-۶- ماشین‌آلات مربوط به بسته‌بندی مرحله سوم
۱۱۱	فصل ۷- سردخانه‌ها
۱۱۱	۱-۷- دمای پیشنهاد شده برای سردخانه
۱۱۳	۲-۷- عوامل محدود کننده مدت ماندگاری
۱۱۵	۳-۷- انتخاب طراحان
۱۱۶	۴-۷- شکل و اندازه
۱۱۸	۵-۷- جانمایی کلی
۱۱۹	۶-۷- روشهای ساخت
۱۲۴	۷-۷- عایق
۱۲۶	۸-۷- عایق رطوبتی (محافظ بخار)

۱۲۷	۷-۸-۱-.....فوندانسیون‌ها و برآمدگی‌های مربوط به یخ زدگی.....
۱۳۱	۷-۹-.....کف‌ها.....
۱۳۳	۷-۱۰-.....انواع سردخانه.....
۱۳۳	۷-۱۰-۱-.....سردخانه‌های با دستگاه‌های فن کولر.....
۱۳۵	۷-۱۰-۲-.....سردخانه‌های پیش‌ساخته.....
۱۳۷	۷-۱۱-.....توزیع و پخش هوای سرد.....
۱۳۸	۷-۱۲-.....برفک‌زدایی.....
۱۳۹	۷-۱۳-.....عوامل مؤثر بر شرایط نگهداری.....
۱۳۹	۷-۱۴-.....جابجایی محصول و نگهداری آن.....
۱۴۵	۷-۱۵-.....تبرید.....
۱۴۷	فصل ۸- محاسبه بار برودتی سردخانه.....
۱۵۰	۸-۱-.....ظرفیت سردخانه.....
۱۵۳	فصل ۹- افت‌های وزنی در طی انجماد و نگهداری ماهی.....
۱۵۳	۹-۱-.....افت وزنی در فریزر.....
۱۵۶	۹-۲-.....افت وزنی در سردخانه.....
۱۵۹	فصل ۱۰- مسائل مالی انجماد و سردخانه.....
۱۵۹	۱۰-۱-.....هزینه‌های انجماد.....
۱۶۲	۱۰-۲-.....برآورد هزینه واحد انجماد و فرآوری.....
۱۶۷	۱۰-۳-.....هزینه‌های سردخانه.....
۱۶۸	۱۰-۴-.....برآورد هزینه سردخانه.....
۱۷۳	فصل ۱۱- ملاحظات اجرایی خاص.....
۱۷۳	۱۱-۱-.....مراقبت و نظافت.....
۱۷۴	۱۱-۲-.....کارکنان مشغول به کار در سردخانه.....
۱۷۶	۱۱-۲-۱-.....لباسهای محافظ.....
۱۷۸	۱۱-۲-۲-.....کار در اتاقهای سرد.....
۱۸۰	۱۱-۳-.....ایمنی.....
۱۸۰	۱۱-۳-۱-.....آتش‌سوزی.....
۱۸۲	۱۱-۳-۲-.....فرار اضطراری.....
۱۸۳	۱۱-۳-۳-.....روشنایی اضطراری.....
۱۸۳	۱۱-۳-۴-.....زنگ‌های خطر.....
۱۸۴	۱۱-۳-۵-.....واحد‌های برودتی.....
۱۸۵	۱۱-۳-۶-.....مقررات مربوط به سیگار کشیدن.....
۱۸۵	۱۱-۳-۷-.....دستورات و آموزشهای ایمنی.....
۱۸۵	۱۱-۴-.....امنیت.....
۱۸۸	۱۱-۵-.....ابزار و وسایل.....
۱۸۹	۱۱-۶-.....مدیریت و حفظ انرژی.....
۱۹۱	فصل ۱۲- طراحی یک سردخانه.....

۱۹۳	فصل ۱۳- انجماد در دریا.....
۱۹۳	۱-۱۳- چرا انجماد در دریا؟.....
۱۹۵	۲-۱۳- انواع شناورهای ماهیگیری فریزردار.....
۱۹۵	۳-۱۳- کیفیت ماهی منجمد شده در دریا.....
۱۹۶	۴-۱۳- فریزرهای مورد استفاده در دریا.....
۱۹۹	۵-۱۳- جابجایی و نگهداری ماهی پیش از انجماد.....
۲۰۴	۶-۱۳- جابجایی و عمل‌آوری ماهی منجمد.....
۲۰۵	۷-۱۳- سردخانه شناورهای ماهیگیری فریزردار.....
۲۰۹	۸-۱۳- تخلیه شناورهای ماهیگیری فریزردار.....
۲۱۳	فصل ۱۴- حمل و نقل ماهی منجمد.....
۲۱۷	فصل ۱۵- نیازمندیهای واحد برودتی.....
۲۱۷	۱- ۱۵- کمپرسورها.....
۲۱۸	۲- ۱۵- کندانسورها.....
۲۱۹	۳- ۱۵- نکات کلی در مورد واحد برودتی.....
۲۲۰	۴- ۱۵- انرژی مورد نیاز.....
۲۲۵	فصل ۱۶- متصدیان و مسئولین واحد برودتی.....
۲۲۷	فصل ۱۷- اندازه‌گیری دمای ماهی.....
۲۲۸	۱- ۱۷- اندازه‌گیری دمای ماهی مرطوب (تازه).....
۲۲۸	۲- ۱۷- اندازه‌گیری دمای ماهی طی انجماد.....
۲۳۱	۳- ۱۷- اندازه‌گیری دمای ماهی منجمد.....
۲۳۳	۴- ۱۷- خلاصه قواعد اندازه‌گیری دمای ماهی.....
۲۳۵	فصل ۱۸- CFC ها.....
۲۳۵	۱- ۱۸- تاریخچه.....
۲۳۶	۲- ۱۸- کنارگذاری تدریجی هالوکربنهای مضر.....
۲۳۶	۳- ۱۸- مواد جایگزین.....
۲۳۶	۴- ۱۸- توصیه.....
۲۳۷	۵- ۱۸- آینده.....
۲۳۹	فصل ۱۹- برخی از اعداد و ارقام تجربی.....
۲۴۴	پیوست ۱- ضرایب تبدیل.....
۲۴۹	پیوست ۲- مشخصات مربوط به ارزیابی‌های حسی ماهی خام کاد.....
۲۵۱	پیوست ۳- ممیزی تضمین کیفیت انبار.....
۲۵۵	پیوست ۴- دستورالعملهای ایمنی در سردخانه‌ها.....
۲۶۰	پیوست ۵- لیست بررسیهای اولیه جهت طراحی سردخانه.....
۲۶۳	پیوست ۶- جداول مربوط به مبحث بسته‌بندی.....
۲۶۹	پیوست ۷- مراجع پیشنهاد شده جهت مطالعه.....